

INTERÉS FLORÍSTICO Y GEOBOTÁNICO DE LA SIERRA DE ALCUBIERRE (MONEGROS, ARAGÓN)¹

Julià MOLERO², Llorenç SÁEZ³ & Luis VILLAR⁴

ABSTRACT

Floristic and geobotanical interest of Sierra de Alcubierre (Monegros, Aragon, Spain)

Sierra de Alcubierre is the main orographic nucleus of the Monegros and the one which penetrates farthest into the most arid part of the Ebro valley. It constitutes a highly interesting biogeographical meeting place: the sharp contrast between the northern and southern slopes gives rise to widely differentiated microclimates offering a broad range of habitats for taxa and plant communities of very varied geographical origins and ecological conditions.

Provisional analysis has been carried out on the basis of the 578 taxa so far recognized in this territory in order to establish the percentage of the main chorologic Elements and Subelements. The floristic background is clearly Mediterranean (65%). Of particular significance, in the arid environments where they are located, are the eurosiberian species (8,2%): *Atropa belladonna*, *Filipendula vulgaris*, f.ex.; also the submediterranean species (6%) are present: examples reported for the first time include *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Polygonatum odoratum*, *Lonicera xylosteum* and *Viola willkommii*. Outstanding among endemics (8%) are certain territorially endemic taxa such as *Allium pardoii*, *Nepeta beltranii*, *Valerianella multidentata* and *Reseda lutea* subsp. *vivantii*. The discovery of noteworthy plants endemic to the Iberian peninsula, such as *Arrhenatherum album*, *Bifora radians*, *Cirsium ferox*, *Senecio lagascanus*, also deserves mention. A new taxon is described: *Viola rupestris* subsp. *orioli-bolosii* Molero, L. Sáez & Villar.

In terms of vegetation, the phytosociological method was used to identify the communities which provide the best definition of the Plant Landscape of the Range. Of special interest is the study of continental holm-oak forests, *Quercetum rotundifoliae*, of which two new subassociations are described: *senecietosum lagascani* Molero, Sáez & Villar and *viburnetosum tini* Molero, Sáez & Villar. Impoverished gall-oak groves –*Violo-Quercetum fagineae* subass. *viburnetosum tini* Molero, Sáez

¹ Trabajo financiado con cargo al proyecto "Recursos fitogenéticos de Aragón", desarrollado por convenio entre la Diputación General de Aragón y el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) durante los años 1995 y 1996.

² Laboratori de Botànica. Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona. Av. Joan XXIII, s/n. E-08028 Barcelona.

³ Departament de Biologia Vegetal, Botànica. Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. E-08028 Barcelona.

⁴ Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apartado 64. E-22700 Jaca (Huesca).

& Villar-, altered by the presence of certain thermophilous coastal species, and finicolous and residual in character, are found in a few exceptional enclaves.

Finally, stress is laid on the need to introduce suitable measures for the protection of certain places in the Range, particularly the residual woods of the northern slopes, in view of the exceptional interest of the flora and landscape.

Key words: Flora, Vegetation, Chorology, Cormophytes, Sierra de Alcubierre, Monegros, Ebro valley, Spain.

RESUMEN

La Sierra de Alcubierre es el principal núcleo orográfico de los Monegros, y el que más profundamente penetra en la zona de mayor aridez del Valle del Ebro. Representa una encrucijada biogeográfica de singular interés: la clara disimetría entre sus vertientes N y S condiciona la aparición de microclimas muy contrastados que ofrecen una gran diversidad de hábitats para taxones y comunidades vegetales de muy variada procedencia geográfica y condición ecológica.

En base a los 578 táxones reconocidos hasta el momento en el territorio, se ha efectuado, con carácter provisional, el análisis porcentual de los principales Elementos y Subelementos corológicos. El fondo florístico es netamente mediterráneo (65%). Destacan, en el marco de aridez donde se sitúan, las especies eurosiberianas (s.l.); *Atropa belladonna*, *Filipendula vulgaris*, *Rosa nitidula* o *Vicia pannonica* son algunos notables ejemplos. También las afines submediterráneas (6%), constituyen un nutrido grupo; *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Polygonatum odoratum*, *Lonicera xylosteum* y *Viola willkommii* son especies representativas. De entre las endémicas (8%), sobresalen algunos endemismos territoriales como *Allium pardoi*, *Nepeta beltranii*, *Reseda lutea* subsp. *vivantii* y *Valerianella multidentata*; cabe destacar el hallazgo de notables endemismos ibéricos o de área algo más extensa, como *Arrhenatherum album*, *Bifora radians*, *Cirsium ferox* y *Senecio lagascanus*. Se describe también un nuevo taxon: *Viola rupestris* subsp. *orioli-bolosii* Molero, L. Sáez & Villar.

Respecto a la vegetación, se identifican, siguiendo el método fitosociológico, las comunidades que mejor definen el Paisaje Vegetal de la Sierra. Particular interés ha merecido el estudio del carrascal continental, *Quercetum rotundifoliae*, del que se describen dos nuevas subasociaciones: *senecietosum lagascani* Molero, L. Sáez & Villar y *viburnetosum tini* Molero, L. Sáez & Villar. Con carácter finícola y residual aparece en algunos enclaves excepcionales el *Violo-Quercetum fagineae* subass. *viburnetosum tini* Molero, L. Sáez & Villar, quejigar empobrecido en características y matizado por algunas especies termófilo-litorales.

Por último, se insiste en la necesidad de regular un marco adecuado de protección para algunos lugares de la Sierra, especialmente para los bosques residuales de la cara norte, dada su originalidad florística y paisajística.

Introducción

Situada al NE de Zaragoza, en los confines de la provincia de Huesca, la sierra de Alcubierre es el principal núcleo montañoso de los Monegros. Paralela al río Ebro, va dirigida de WNW a ESE, desde Tardienta a Castejón y desde Alcubierre a Monegrillo. Culmina en el vértice de San Caprasio, con 812 m de altitud, aunque la zona de crestas se mantiene cercana a los 700 m y desciende a 592 m en su prolongación oriental, la llamada sierra de Sigüenza.

Los terrenos periféricos se sitúan a 350-400 m; así, su vertiente meridional sirve de límite natural a la plataforma de Bujaraloz, algo levantada sobre el Ebro, mientras que la septentrional se prolonga hacia la depresión de Sariñena, a orillas de los ríos Flumen y Alcanadre. Grosso modo, el territorio que nos interesa en

este trabajo queda delimitado por las siguientes cuadrículas UTM de 10 Km de lado, todas ellas en la Zona 30T: YM02, YM11, YM12, YM20, YM21, YM30, YM31, YM41 (figura 1).

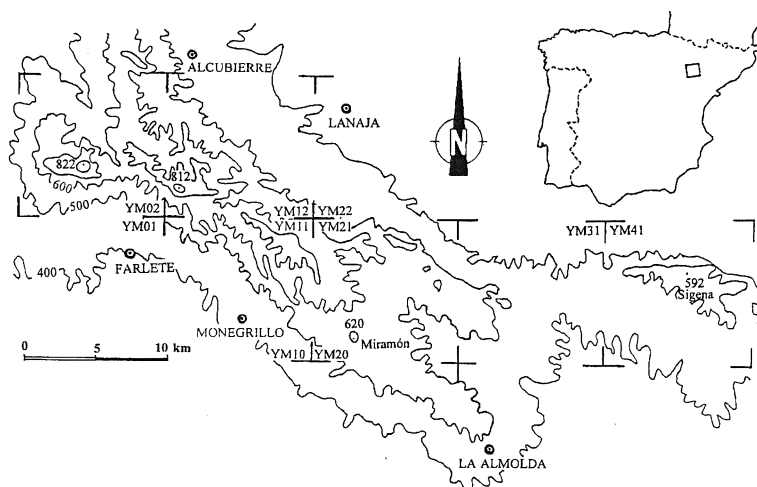


Figura 1. Localización y mapa de la sierra de Alcubierre *s.l.*, con superposición del retículo UTM 10 × 10 km.

Situation and map of Sierra de Alcubierre, with the 10 × 10 km UTM grid.

Los materiales geológicos dominantes son margas y yesos del Mioceno, coronados en algunos puntos —como la sierra de Ontiñena— por calizas del Ponticense continental. El clima mediterráneo continental subárido de la llanura de Bujaraloz se dulcifica notablemente en la zona alta de la sierra y especialmente en su vertiente nororiental; en otras palabras, observamos una clara disimetría N-S, con cambios bruscos en las condiciones climáticas de ambas vertientes, lo cual se refleja en las comunidades vegetales. A falta de datos climáticos detallados, nos valemos de lo publicado en obras generales (BRAUN-BLANQUET & BOLÒS, 1957; LISO & ASCASO, 1969). La temperatura media anual del piedemonte meridional debe de rondar los 14°C, y quizá descienda tres o cuatro grados en las umbrías más altas; la precipitación anual oscila entre los 400 y 500 mm al S, pero debido al efecto de barrera de la propia sierra será algo mayor en la vertiente norte, como también la nubosidad. También se ve afectada la vegetación por los fenómenos de inversión térmica, tanto en la base de la sierra —cerca del Ebro— como en algunos fondos o “vales” del pie N; además, el cierzo, viento frío y fuerte del WNW, determina porciones expuestas y abrigadas.

Aunque de modesta altitud, esta sierra constituye una notable frontera biogeográfica, puesto que ofrece la primera pincelada montana cuando nos dirigimos de la Depresión central del Ebro hacia los Pirineos. En el contexto más amplio de la Depresión de Ebro, ya fue objeto de un estudio geobotánico pionero por parte de BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (*l.c.*), quienes destacaron el interés

del enclave al descubrir allí las únicas localidades por aquel entonces de plantas submediterráneas, rarísimas en el ámbito; además, de aquí se describió el carrascal continental (*Quercetum rotundifoliae*), comunidad notablemente extendida en Aragón y Cataluña. También TERRADAS (1986) alerta sobre la penetración de la vegetación submediterránea caducifolia hasta algunos barrancos de privilegiada situación en la sierra, hecho confirmado algo más tarde por MOLERO *et al.* (1989).

Durante los años 1995 y 1996 hemos explorado intensamente las llanuras y estribaciones montañosas del Ebro medio. La sierra es hoy mucho más accesible que hace cuarenta años, y el estudio de los lugares más recónditos nos ha deparado algunos interesantes hallazgos florísticos y paisajísticos que comentaremos a continuación.

Nos complace dedicar los resultados de este trabajo al profesor Oriol de Bolòs, eminente fitosociólogo, maestro y amigo, explorador infatigable de la flora y vegetación de la Depresión del Ebro, con el deseo de que rememore sus gratas campañas aragonesas en compañía del Profesor Josias Braun-Blanquet.

2. La flora

Hasta el momento hemos contabilizado para la Sierras de Alcubierre y Ontiñena un total de 578 táxones, incluyendo especies y subespecies. Este número se ha obtenido a partir del archivo "Banco de datos sobre recursos fitogenéticos de Aragón" centralizado en el Instituto Pirenaico de Ecología; se han revisado los pliegos depositados en los herbarios BCF (Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona) y JACA (CSIC, Jaca), se han recogido las citas bibliográficas previas y repasado los listados, inventarios y observaciones sobre el terreno durante las campañas de 1995, 1996 y parte de 1997. Dicha cifra representa algo más del 80% de la flora vascular esperable en estas sierras, que estimamos en unos 700 táxones. El análisis corológico aproximado que sigue nos orienta sobre las afinidades biogeográficas de la flora territorial. Este apartado se completa con el comentario de algunas novedades florísticas de indudable interés, junto a la descripción de un nuevo taxon.

2.1. Espectro corológico

La inclusión de cada uno de los táxones reconocidos en un grupo corológico concreto se ha realizado, si no se especifica lo contrario, siguiendo el criterio de BOLÒS & VIGO (1984, 1990, 1996) y de BOLÒS *et al.* (1990) para las monocotiledóneas; el lector podrá consultar estas obras para las aclaraciones pertinentes. Para cada elemento (o subelemento) corológico se indica el porcentaje que alcanza, seguido de un listado alfabético de las especies de mayor significado biogeográfico, raras o mencionadas por primera vez del territorio. También se añade la cuadrícula U.T.M. donde el correspondiente taxon fue recolectado u observado y, en su caso, el pliego de herbario numerado.

1. Las especies **omnimediterráneas** (eu- y latemediterráneas) constituyen

el grupo más numeroso (22,9%) y de entre ellas destacaremos *Arbutus unedo* L., YM12 (BCF 40532); *Arenaria leptoclados* (Reichenb.) Guss. var. *minutiflora* (Loscos & Pardo) Willk., YM11 (BCF 42461), YM21; *Astragalus stella* L., XM92 (BCF 42546); *Bellardia trixago* (L.) All., YM02 (JACA 89895), YM20 (BCF 40726); *Bufonia tenuifolia* L., YM02 (BCF 42555), YM21; *Bupleurum semicompositum* L., YM02 (BCF 42555); *Carex hallerana* Asso, YM11 (BCF 42458); *Crucianella angustifolia* L., YM01 (BCF 41723); *Fumana ericoides* (Cav.) Gand., YM02 (BCF 42439), YM12 (BCF 41754); *Galium murale* (L.) All., YM21; *Lathyrus cicera* L., YM11 (BCF 42443); *Lonicera implexa* Aiton, YM12, YM41 (JACA 231793); *Lophochloa cristata* (L.) Hyl., YM02 (BCF 42543); *Malva nicaensis* All., YM21 (BCF 42476); *Moehringia pentandra* Gay, YM12 (BCF 42523); *Nonea pulla* (L.) DC., YM21 (BCF 42531); *Ophrys fusca* L., YM02, YM12 (BCF 40970); *O. speculum* Link, YM12 (BCF 41702); *Ornithogalum narbonense* L., YM20 (BCF 42450); *Polygala monspeliaca* L., YM02, YM12, YM22; *Rhamnus alaternus* L., YM02, YM12, YM21 (JACA 12079), YM41; *Ruscus aculeatus* L., YM11 (BCF 42471); *Silene muscipula* L., YM12 (BCF 41728); *Taeniattherum caput-medusae* (L.) Nevski, YM11, *Tragopogon porrifolius* L. (Jordan) Nyman, YM11 (BCF 42475), YM21 (BCF 42743) y *Valerianella muricata* (Steven ex Bieb) J.W. Loudon, YM 20 (BCF 42464).

2. Las **mediterráneas occidentales** (11,1%) son bastante frecuentes: *Aphyllanthes monspeliensis* L., YM02, YM12; *Astragalus alopecuroides* L., YM02 (BCF 41726, 42440), YM12 (BCF 40987); *Astragalus incanus* L. subsp. *incanus*, YM02 (BCF 42550); *Atractylis humilis* L., YM02, YM21; *Coronilla lotoides* Koch, YM12 (BCF 41697; BCF 41699); *Chenopodium exsuccum* (Loscos) Uotila, YM41 (JACA 8999); *Cytinus hypocistis* (L.) L., YM12 (leg. Ascaso & Pedrol, MA 459030); *Echium asperrinum* Lam., YM01 (BCF 42594); YM31 (JACA 52495); *Legousia scabra* (Lowe) Gamisans, YM21 (BCF 42443); *Lepidium subulatum* L., YM01 (BCF 42432); *Malva trifida* Cav., YM11 (BCF 42536); *Onobrychis saxatilis* (L.) Lam., YM11 (BCF 42448), YM12 (BCF 41736); YM21 (JACA 11679); *Ophrys dyris* Maire, YM12; *Piptatherum paradoxum* (L.) Beauv., YM11 (BCF 42449), YM12; *Phillyrea angustifolia* L., YM12, YM41 (JACA 232193); *Rumex intermedius* DC., YM21 (BCF 40975); *Salvia lavandulifolia* Vahl, YM02, YM12; *Scabiosa stellata* L., YM02, YM11; *Tamarix canariensis* Willd. YM02 (BCF 42441); *Taraxacum obovatum* (Willd.) DC., YM11 (BCF 41665); *Thapsia villosa* L., YM02, YM12 y *Vicia villosa* Roth subsp. *ambigua* (Guss.) Kerguélen, YM21 (BCF 40844).

3. Las **mediterráneas meridionales** (4,5%) no escasean: *Adonis microcarpa* DC., YM31 (JACA 6676); *Atractylis cancellata* L., YM11, YM21; *Bombycilaena discolor* (Pers.) Lafnz, YM21; *Consolida pubescens* (DC.) Soó, YM31 (JACA 70895), YM41 (BCF 40748); *Elymus curvifolius* (Lange) Melderis, YM21 (BCF 41734); *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller; *Marrubium alysson* L., YM11, YM21, YM41; *Stipa barbata* Desf., YM11, YM21 (BCF 425535, JACA 121988); *S. parviflora* Desf., YM21 (JACA 121888), YM41 (JACA 75495) y *Wangenheimia lima* (L.) Trin., YM11, YM12 (JACA 121088).

4. Las **mediterráneas septentrionales** (1%) por el contrario son escasas; mencionaremos algunos ejemplos notables: *Jasminum fruticans* L., YM11, barranco del Buchal (BCF 42447); *Trinia glauca* (L.) Dumort., YM31 (JACA 7689); *Viburnum tinus* L., YM12, YM41 (JACA 232293) y *Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker, YM11 (BCF 42445), YM12 (BCF 40533).

5. Las **mediterráneo-montanas** (2%) están representadas, entre otras, por: *Cistus laurifolius* L., YM12 (cf. FABREGAT *et al.*, 1995); *Inula montana* L., YM02, YM21 (BCF 42538), YM41 (JACA 74495); *Onopordum acaulon* L., YM21; *Orlaya daucooides* (L.) Greuter, YM12 (BCF 41755); *Saponaria ocymoides* L., YM12 y *Telephium imperati* L., YM12 (BCF 41765).

6. Las **mediterráneo-estépicas** (incluyendo irano-turanianas, pónticas y sarmáticas, (7,8%) pueden ilustrarse con: *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn., YM11, YM12; *Camphorosma monspeliaca* L., YM02, YM11, YM21; *Glycyrhiza glabra* L., YM31 (JACA 7989); *Peganum harmala* L., YM11 (BCF 42477); *Polygonum equisetiforme* Sm., YM41 (JACA 69895); *Rochelia disperma* (L. fil.) C. Koch subsp. *retorta* (Pallas) E. Kotejowa, YM21; *Salvia aethiopis* L., YM12 (BCF 41757), YM21 (BCF 40950); *Silene conoidea* L., YM21 (BCF 42428), YM02 (BCF 42436); *Trisetum loeflingianum* (L.) C. Presl., YM11, YM21 y *Velezia rigida* L., YM02, YM11, YM12, YM21, YM41.

7. Las **ibero-magrebíes** (5,1%) incluyen notables ejemplos como: *Alyssum granatense* Boiss. & Reut., YM21; *Astragalus turolensis* Pau, YM30, (Santa Quiteria, BRAUN-BLANQUET & BOLÒS, 1957); *Cerastium gracile* Léon Dufour, YM21; *Cytissus fontanesii* Spach ex Colmeiro, YM41 (JACA 71795); *Delphinium gracile* DC., YM41 (BCF 40981); *Erysimum incanum* subsp. *mairei* (Sennen & Mauricio) Nieto Fel., YM12 (BCF 41764); *Helianthemum squamatum* (L.) Pers., YM02, YM11, YM12, YM21, YM31, YM41; *Macrosyringion longiflorum* (Vahl) Rothm., YM01 (BCF 42597); *Marrubium supinum* L.; YM12 (BCF 40977); *Minuartia campestris* L., YM02; *Nonea micrantha* Boiss. & Reut., YM12; *Platycapnos tenuiloba* Pomel, YM11 (BCF 4239) *Picris hispanica* (Willd.) P.D. Sell, YM11, YM41 (JACA 122188); *Reseda stricta* Pers., YM41 (JACA 71595); *Scandix australis* L. subsp. *microcarpa* (Lange) Thell., YM02, YM21, YM20 (BCF 42466); *Scorzonera angustifolia* L., YM12 (BCF 41729); *Sideritis montana* L. subsp. *ebracteata* (Asso) Murb.; YM41 (JACA 73795); *Silybum eburneum* Cosson & Durieu, YM11 (BCF 42535), YM02 (BCF 42526); *Stipa lagascae* Roem. & Schult., YM12 (BCF 41735); *Taraxacum pyropappum* Boiss. & Reut., YM21; *Thymus zygis* L., YM11 (BCF 41719); *Trigonella polyceratia* L., YM11 y *Ziziphora hispanica* L., YM21, YM11 (BCF 42461).

8. Los **endemismos ibéricos** (5,7%) están representados por *Carduus as-soi* (Willk.) Pau subsp. *as-soi*, YM02 (BCF 41727); *C. bourgeanus* Boiss. & Reut., YM11, YM21, YM31; *Centaurea linifolia* L., YM12 (JACA 89195), YM31 (JACA 158472), YM41 (JACA 74895); *Centaurea ornata* Willd., YM03 (BCF 42600); *Dianthus broteri* Boiss. & Reut., YM41 (BCF 40803, BLANCHÉ & MOLERO, 1990); *Dianthus hispanicus* Asso, YM11 (BCF 41720), YM21 (BCF

40809), YM41 (BCF 40837); *Diplotaxis ilorcitana* (Sennen) Aedo, Martínez Laborde & Muñoz Garmendia, YM21 (BCF 41768); *Euphorbia minuta* Loscos & Pardo, YM02 (BCF 41686), YM41 (JACA 7809); *Fritillaria lusitanica* Wikström subsp. *lusitanica*, YM02 (BCF 41694), YM12 (BCF 41687); *Gypsophila struthium* L. subsp. *hispanica* (Willk.) G. López, YM02, YM11, YM12, YM21, YM31, YM41; *Haplophyllum linifolium* (L.) G. Don fil., YM41; *Herniaria fruticosa* L., YM02, YM11, YM21, YM41; *Linaria glauca* (L.) Chaz. subsp. *aragonesa* (Lange) Valdés, YM31 (JACA 77395); *Linaria hirta* (L.) Moench, YM12 (BCF 40934; BCF 41701), YM21 (BCF 42542); *Malva stipulacea* Cav., YM21 (JACA 123788); *Nepeta beltranii* Pau, YM21 (BCF 40958, BCF 42427, JACA 122988); *Onopordon corymbosum* Willk., YM02, YM11, YM21; *O. nervosum* Boiss., YM02, YM03, YM11, YM21, YM31; *Serratula flavescentes* (L.) Poir. subsp. *leucantha* (Cav.) Cantó & M. Costa, YM12 (JACA 89095), YM21 (BCF 41769); *Sideritis scordioides* L. var. *cavanillesii* (Lag.) Nyman, YM01 (BCF 41725) y *Sisymbrium crassifolium* Cav., YM02, YM11, YM21.

9. Los **endemismos** de la cuenca del Ebro (2,2%) son táxones tan singulares como *Allium pardoi* Loscos, YM02 (BCF 42594), YM21 (BCF 40945); *Boleum asperum* (Pers.) Desv. —género endémico—, YM11 (JACA 121588); *Euphorbia helioscopia* L. subsp. *helioscopioides* (Loscos & Pardo) Nyman, YM02, YM11; *Ferula loscosii* (Lange) Willk., YM02 (JACA 88395); *Limonium hibericum* Erben, YM31 (JACA 110579); *Reseda lutea* L. subsp. *vivantii* (P. Monts.) Rovira, YM02, YM20 (BCF 40962), YM21 (BCF 41721); *Sideritis ilicifolia* Willd., YM11, YM21 (BCF 40816), YM41 (JACA 73695); *Teucrium aragonense* Loscos & Pardo, YM02, YM11, YM12, YM21 (JACA 82295), YM41 (JACA 73495); *Valerianiella multidentata* Loscos & Pardo, YM21 (BCF 40734) y *Veronica tenuifolia* Asso, YM41 (BCF 40747).

10. Las endémicas **ibero-occitanas** (1,8%) son más bien escasas: *Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *flavicoma*, YM12 (BCF 41707); *Iberis ciliata* All., YM41 (JACA 71195); *Inula helenioides* DC., YM02, YM12, YM20 (BCF 40946), YM21; *Nigella gallica* Jord., YM20 (BCF 40923), YM21 (BCF 40925), YM41 (BCF 40940); *Stipa iberica* Martinovsky, YM11 (BCF 41709); *Thalictrum minus* L. subsp. *pubescens* Schleicher, YM21 (BCF 40720) y *Thymelaea tinctoria* (Pourr.) Endl. subsp. *tinctoria*, YM02, YM12, YM21 (JACA 12179), YM31 (JACA 831488), YM41 (JACA 72695).

11. Las **submediterráneas**, incluyendo latemediterráneas, alcanzan el (5,9%), siendo significativas: *Acer monspessulanum* L., YM11 (BCF 42446), YM12 (BCF 40531); *Achillea odorata* L., YM20 (BCF 40850), YM41 (BCF 40753); *Amelanchier ovalis* Medik., YM11 (JACA 30796); *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. var. *crassifolia* Br.-Bl., YM02, YM12, YM41 (JACA 73295); *Astragalus purpureus* Lam., YM12 (BCF 42603); *Buxus sempervirens* L., YM12 (BCF 41689), YM11 (BCF 42444); *Colutea arborescens* L. subsp. *gallica* Browicz, YM21 (BCF 40973), YM11 (JACA 30996); *Fumana ericifolia* Wallr., YM12 (BCF 41765); *Ligustrum vulgare* L., YM12 (BCF 40652), YM41 (JACA

ERRC

OJO! A
parece
se trata
Thapsia vi
en el Hb
sta corregio

232093); *Orobanche amethystea* Thuill., YM21 (BCF 40966); *Paeonia officinalis* L. subsp. *microcarpa* (Boiss. & Reut.) Nyman, YM12 (BCF 41705, JACA 28796); *Quercus faginea* Lam., YM02, YM11, YM21, YM12 (BCF 40859); *Rosa corymbifera* Borkh., YM12 (BCF 40582); *R. pimpinellifolia* L. subsp. *myriacantha* (DC) O. Bolòs & Vigo, YM03, YM12 (BCF 42515); *R. pouzinii* Tratt., YM11 (BCF 42511), YM12 (BCF 40976), YM21 (BCF 40701); *Teucrium botrys* L., YM41 (BCF 40924); *Thymelaea passerina* (L.) Cosson & Germ., YM11 (BC 140753); *Veronica praecox* All., YM21 (BCF 40848) y *Viola kitaibeliana* Roem. & Schult., YM21.

12. Las **eurosiberianas**, entendidas en sentido amplio (8,2%), aparecen sobre todo en las umbrías altas: *Arabis planisiliqua* (Pers.) Rchb., YM12 (BCF 42602), YM41 (JACA 71095); *Bromus ramosus* Huds. subsp. *ramosus*, YM41 (BCF 41758); *Carduus nutans* L., YM02 (BCF 42545), YM12; *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, YM11 (BCF 42442), YM12 (BCF 40968); *Crataegus monogyna* Jacq., YM12; *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl., YM41 (JACA 7099); *Eleocharis quinqueflora* (F.X. Hartmann) O. Schwarz, YM21 (BCF 41683); *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. subsp. *helleborine*; YM02 (BCF 41715), YM11 (BCF 42451); *Filipendula vulgaris* Moench, YM02 (BCF 41710); *Galium verum* L. subsp. *verum*, YM12, YM41 (JACA 74295); *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., YM11 (BCF 41730), YM21 (BCF 40972); *Hyosciamus niger* L., YM02, YM31 (JACA 6876); *Linum austriacum* L., YM21 (JACA 123688); *Lonicera xylosteum* L., YM12; *Melilotus albus* L., YM03, (BCF 42552); *Poa trivialis* L., YM11 (BCF 42435); *Potentilla neumanniana* Reichenb., YM12 (BCF 41706); *Prunus spinosa* L., YM12 (BCF 42518); *Ranunculus bulbosus* L. subsp. *bulbosus* var. *hispanicus* Freyn., YM11 (BCF 42456); *Rosa canina* L., YM12 (BCF 40969); *R. micrantha* Borrer ex Sm., YM12 (BCF 40525), YM21 (JACA 81995); *Verbascum thapsus* L., YM02 (BCF 42599); *Vicia cracca* L. subsp. *tenuifolia* Roth, YM20 (BCF 41742), YM21 (BCF 40729) y *Viola rupestris* F.W. Schmidt subsp. *rupestris*, YM12 (BCF 41774).

13. Respecto a las especies de distribución más amplia, cabe mencionar las **holárticas** (5,3%) como *Arabis auriculata* Lam., YM02, YM12, YM21; *Bryonia dioica* Jacq., YM21, (JACA 83596); *Camelina microcarpa* DC., YM11, YM21, YM31, YM41; *Euphorbia exigua* L., YM02, YM12, YM21; *Hornungia petraea* (L.) Reichenb. subsp. *petraea*, YM21 (JACA 1295); *Minuartia hybrida* (Vill.) Schischkin, YM02, YM12; *Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *vulgaris*; YM02, YM12; *Viscum album* L. subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollmann, YM02, YM11, YM12, YM21 y *Zanichellia palustris* L., YM12 (JACA 89995).

14. Finalmente anotaremos las **subcosmopolitas**, incluyendo plurirregionales, (16,3%) representadas por: *Adonis aestivalis* subsp. *squarrosa* (Steven) Nyman, YM21 (BCF 42430); *Allium paniculatum* L., YM20 (BCF 40983); *A. sphaerocephalon* L., YM02; *A. vineale* L., YM21; *Alyssum alyssoides* (L.) L., YM20 (BCF 42465); *Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. subsp. *elatius*, YM02 (BCF 41714); *Avena barbata* Link subsp. *barbata*, YM20 (BCF 42426); *Avenula bromoides*

(Gouan) H. Scholz, YM02 (BCF 42549), YM21 (BCF 42431); *Bromus squarrosus* L., YM21 (BCF 42541); *Coronopus squamatus* (Forsk.) Asch., YM12 (JACA 89895); *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., YM21 (BCF 40842), YM41 (BCF 40825); *Fumaria densiflora* DC., YM12 (JACA 99), XM92 (BCF 42554); *Galium aparine* L., YM02, YM11, YM12, YM21, YM31, YM41; *Hedera helix* L., YM02, YM12; *Hieracium* gr. *murorum* L., umbría de Alcubierre (BRAUN-BLANQUET & BOLÒS, 1957); *Hordeum marinum* Huds., YM12 (BCF 41756); *Iris phoetidissima* L., YM11 (JACA 30096); *Iris spuria* L., YM11 (JACA 75095); *Limodorum abortivum* (L.) Swartz, YM12 (JACA 30296); *Ophrys apifera* Huds., YM12 (BCF 40724); *Orobancha cernua* Loebl., YM11 (BCF 42522); *Orobancha gracilis* Sm., YM11 (BCF 42524); *Petrorhagia prolifera* (L.) P.W. Ball, YM03 (BCF 42551); *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *peltatus*; YM12 (BCF 40828); *Rosa agrestis* Savi, YM41 (JACA 71695); *Tragopogon dubius* Scop. (= *T. majus* Jacq.), YM11 (BCF 42533) y *Tulipa sylvestris* L. subsp. *australis* (Link) Pamp., YM21, YM41.

En resumen, predomina el fondo florístico mediterráneo, con un 55%, y ello sin incluir las ibero-magrebíes, ibero-occitanas, endémicas ibéricas y del propio territorio, la inmensa mayoría de ellas también de estirpe mediterránea. El elemento eurosiberiano, incluyendo holárticas y submediterráneas, se acerca al 20%, porcentaje nada despreciable en un marco de aridez tan acentuado como el del Ebro medio. Las subcosmopolitas y plurirregionales, con un 16,4%, reflejan la existencia de lugares antropizados y puntos de agua, que permiten además el asentamiento creciente de adventicias o naturalizadas.

El elemento endémico (incluyendo las exclusivas del territorio, que son 11, y las ibéricas) se sitúa en el 7,9%, pero aumenta a un 9,7% si incluimos las ibero-occitanas; conviene destacar aquí los 11 endemismos exclusivos de la Depresión del Ebro. Este porcentaje notable resalta la singularidad de nuestra sierra, similar únicamente al de otros rincones excepcionales y próximos de la Depresión del Ebro, como la Serreta Negra de Fraga, la Retuerta de Pina y los montes de Zuera.

2.2. Comentarios a los hallazgos florísticos más relevantes

Nos referiremos a ciertos táxones muy localizados o nuevos, que creemos merecen un comentario más detallado. Citaremos previamente algunos briófitos de notable interés biogeográfico por las disyunciones que representan, refugiados en las umbrías más recónditas de la sierra.

BRYOPHYTA

Frullania dilatata (L.) Dum. - Sierra de Alcubierre, Loma Gorda, vertiente norte, YM1223, 750 m, sobre troncos de *Acer monspessulanum* y de *Pinus halepensis*, 24-III-1997, Molero & Sáez (BCC-Bryo 1751). Especie desconocida de la depresión media del Ebro (cf. CASAS *et al.*, 1985, mapa 21).

Lophocolea bidentata (L.) Dum. - Sierra de Alcubierre, Loma Gorda, vertiente norte, YM1223, 750 m, sobre suelo húmedo y madera de *Pinus halepensis* en

descomposición, en lugares umbrosos, 24-III-1997, *Molero & Sáez* (BCC-Bryo 1749). Hepática mesófila y esciófila, de la cual desconocemos indicaciones de la depresión media del Ebro.

Dicranum scoparium Hedw. - Musgo relativamente común en ciertos enclaves húmedos de la vertiente septentrional de la sierra: YM0924, en el robledal, junto a *Th. abietinum*, 650 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCC-Bryo 1712) y especialmente en los bosquetes de *Quercus faginea* Lam. de la Val de Zaragoza, Lanaja, YM1321, entre 620 y 680 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCC-Bryo 1713). Desconocemos citas de esta especie de la depresión del Ebro.

Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe - Ocasional en la umbría de la sierra: YM0924, en el robledal, 650 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCC-Bryo 1750). Taxon boreal del que no existían indicaciones de la depresión media del Ebro (cf. *CASAS et al.*, 1992, mapa 111).

Thuidium abietinum (Hedw.) B.S.G. var. **abietinum** - Sierra de Alcubierre, YM0924, en el robledal de la umbría, 650 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCC-Bryo 1711); Sierra de Alcubierre, Loma Gorda, vertiente norte, YM1223, 750 m, sobre suelo húmedo, junto a *D. scoparium* y *Pseudoscleropodium purum*, 24-III-1997, *Molero & Sáez* (BCC-Bryo 1752). La presencia en los Monegros de este taxon boreal, propio de los pisos montano y subalpino de las montañas pirenaicas e ibéricas, destaca en el vacío corológico existente en la depresión del Ebro (cf. CROS, 1993).

SPERMATOPHYTA

Agrimonia eupatoria L. subsp. **grandis** (Asch. & Graebn.) Bornm. - Sierra de Lanaja, barranco del Buchal, YM11, en el herbazal húmedo del fondo de un barranco, 640 m, 18-V-1996, *Molero* (BCF 42472). Especie submediterránea propia de pastos mesoxerófilos en el dominio del carrascal. Ha sido citada por Bolòs & Vigo (1984) del Segrià y Puertos de Beceite; no es planta excesivamente rara en el prepirineo oscense.

Arrhenatherum album (Vahl) W.D. Clayton - Sierra de Lanaja (Huesca), c. Paridera de Fidel, YM2017, orla del carrascal-quejigar, 700 m, suelo calizo, 17-V-1997, *Molero* (BCF 42527) [var *album*]; Sierra de Alcubierre, Val de Vireta (Zaragoza), YM2310, 540 m, en *Xero-Aphyllanthenion* de orla del carrascal-quejigar del fondo de barranco; también en pastizal graminoide de *Stipa lagascae*, sobre substrato calcáreo carbonatado, 1-VI-1997, *Molero & Rovira* (BCF 42528; ejemplares que tienden a la var. *erianthum* (Boiss. & Reuter) Romero Zarco por su tallo robusto que supera los 70 cm y panícula densa que supera los 20 cm). Si atendemos al trabajo del monógrafo ROMERO ZARCO (1985) se trata de una especie termófila, propia de sur peninsular, que alcanza en la sierra de Alcubierre la localidad más oriental y una de las más septentrionales de la Península Ibérica. Aunque había sido citada del extremo occidental de la provincia de Zaragoza (Calatayud), no había sido indicada de la de Huesca.

Atropa belladonna L.- Huesca: Sierra de Lanaja, barranco del Buchal, YM1819, claro del pinar, 600 m, 17-V-1997, *J. Molero*, BCF 42538. La localidad más cercana que conocemos es la umbría de Guara, en el Prepirineo.

Bifora radians Bieb. - Base de Monte Oscuro, Montes de Perdiguera (Zaragoza), YM02, sembrados de cereal al pie de pista, 500 m, 17-V-1997, *Molero* (BCF 42363). Planta segetal rara en el contexto ibérico. Las localidades conocidas más cercanas de este taxon corresponden a Benabarre (Huesca): Castilló del Pla, BG9056 (JACA 378689) y Montalbán (Teruel): Cañizar del Olivar, XL9816 (JACA 369193). Por su parte, BOLÒS & VIGO (1990) la señalan de las montañas catalanídicas meridionales y LÓPEZ FERNÁNDEZ *et al.* (1991) de Navarra. Novedad provincial destacable.

Cirsium ferox (L.) DC. in Lam. & DC. - Sierra de Alcubierre, cerca de Puig Savina, YM1126, margen sombreado de la pista, sobre margas, 600 m, 10-IX-1993, *Molero & Rovira* (BCF 40640). De un enclave próximo, YM21, ha sido también recolectado por J.I. Pino, tal como consta en el herbario de la Facultad de Farmacia (BCF 42253). TALAVERA & VALDÉS (1976) recogen las escasas localidades ibéricas de este taxon mediterráneo-occidental, por lo que parece limitado a las estribaciones montañosas de la cabecera del Ebro, Sistema Ibérico y Pirineo central, descendiendo hasta la depresión media del Ebro en Alcubierre.

Crepis albida Vill.- Huesca: Sierra de Alcubierre, subiendo al pico de San Capracio, YM02, en el encinar-quejigar de umbría, 700 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCF 41712). Ejemplares robustos, de hasta 70 cm, ramificados (2-5 ramas), con involúcrulos de c. 15 mm y brácteas internas de c. 18 mm, que están más relacionados con la subsp. *longicaulis* Babcock, del C y SE ibérico, que con la subsp. *macrocephala* (Willk.) Babcock, taxon del NE peninsular al que debieran responder por su distribución geográfica.

Gypsophila pilosa Hudson - Zaragoza: Farlete, vertiente sur de la sierra de Alcubierre, YM01, campos de cereal, 380 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCF 41771); De Monegrillo a Farlete, YM11, *Molero & Sáez* (BCF 42598); Huesca: Sierra de Lanaja, Torreventosa, YM11-YM21, margen ruderalizado de la pista, 700 m, 18-V-1997, *Molero* (BCF 42433). Planta originaria de Asia occidental y N de África e introducida en Europa.

Ononis mollis Savi (= *O. reclinata* L. var. *minor* Moris) - Cruce de la carretera de La Almolda a Monegrillo hacia Miramón (Zaragoza), val del Conde, YM20, prados terofíticos, 17-V-1997, *Molero* (BCF 42459). Confundida a menudo con *O. reclinata* L.; se presenta con mayor frecuencia en los prados terofíticos termófilos litorales (*Thero-Brachypodion*), aunque puede aparecer en albardinares y pastizales secos de lugares resguardados de la Depresión media del Ebro.

Ophrys incubacea Bianca (= *O. atrata* Lindley) - Sierra de Lanaja, barranco del Buchal, YM41, entre el matorral de la parte alta, 720 m, 18-V-1997, *Molero* (BCF 42478). Desconocemos indicaciones de esta especie para la provincia de Huesca así como para la depresión media del Ebro. ARNOLD (1996) señala su presencia

en la franja de Teruel que limita con Cataluña. Probablemente la localidad aquí aportada representa el límite septentrional conocido de la especie en la Península Ibérica.

Polygonatum odoratum (Miller) Druce - Lanaja, Val de Zaragoza, YM12, en el pinar-encinar de umbría, 630 m, 28-IV-1996, *Molero & Sáez* (BCF 41704). Las localidades más cercanas son prepirenaicas (Guara-Monte Peiro).

Plantago loeflingii L. - Huesca: Peñalba, hacia Caspe, YL 49, en un prado terofítico próximo a un abrevadero, 27-IV-1996, *Molero & Sáez* (BCF 41716). Proximidades de Perdiguera, XM 92, en un prado árido subnitrófilo junto a la población, 1-VI-1992, *Molero & Rovira*, (BCF 42544). Es planta propia de los espartales del *Agropyro-Lygeion*; indicada del Segrià y del Matarraña (cf. BOLÒS & VIGO, 1996). BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (1957, tabla 4) la citan únicamente de los alrededores de Zaragoza.

Prunus insititia L. - Sierra de Alcubierre hacia San Caprasio, YM02, en el encinar-quejigar de umbría, 700 m, 9-IV-1995, *Molero & Sáez* (BCF 40648). En el herbario JACA se conservan testimonios que salpican el Prepirineo oscense y hacia Navarra, no lejos de núcleos habitados. Sorprende su presencia en la umbría de Alcubierre, relativamente alejado de entornos humanizados. Además en este enclave parece hibridarse con *P. spinosa* L.

Rosa nitidula Besser (= *R. blondeana* Ripart ex Déségl.) - Loma Gorda, YM1223, 750 m, margen del carrascal de umbría, 6-VI-1997, *M. Mayol, J. Molero & L. Sáez* (BCF 42601). Elemento eurosiberiano de rara frecuencia en Aragón; citado del Prepirineo oscense (NINOT, ROMO & SESÉ, 1993) y del suroeste de la provincia de Teruel (MOLERO & J.M. MONTSERRAT, 1983).

Senecio lagascanus DC.- Sierra de Alcubierre, YM02, en el pinar-quejigar de umbría, 700 m, 9-VI-1996, *Molero & Sáez* (BCF 41762). Endemismo ibérico, distribuido principalmente por los altos macizos que circundan la Depresión del Ebro (cf. MONTSERRAT 1984: 323, mapa 15); no obstante, convendría confirmar con buen material la citas prepirenaicas. En el herbario JACA existen materiales de la Sotonera (Somontano), punto intermedio entre Alcubierre y el Prepirineo.

Silene mellifera Boiss. & Reuter - Frecuente en el carrascal y carrascal-quejigar de la Sierra de Alcubierre entre los 450-700 m, preferentemente en las vertientes de umbría (YM02, YM03, YM11, YM12, YM21). A esta especie hay que referir lo que, en base a un material deficiente, se citó en FABREGAT *et al.* (1995) como *Silene nutans* L. subsp. *nutans*. Según nuestras últimas observaciones éste último taxon no alcanza la Sierra de Alcubierre.

Vicia pannonica Crantz.- Montes de Perdiguera (Zaragoza), campos de mieses en la base del Monte Oscuro, YM02, 540 m, 18-V-1997, *Molero* (BCF 42453); Sierra de Lanaja (Huesca), barranco del Buchal, YM11, rarísima en un herbazal del fondo del barranco, 700 m, 1-VI-1997, *Molero & Rovira* (BCF 42557); Huesca:

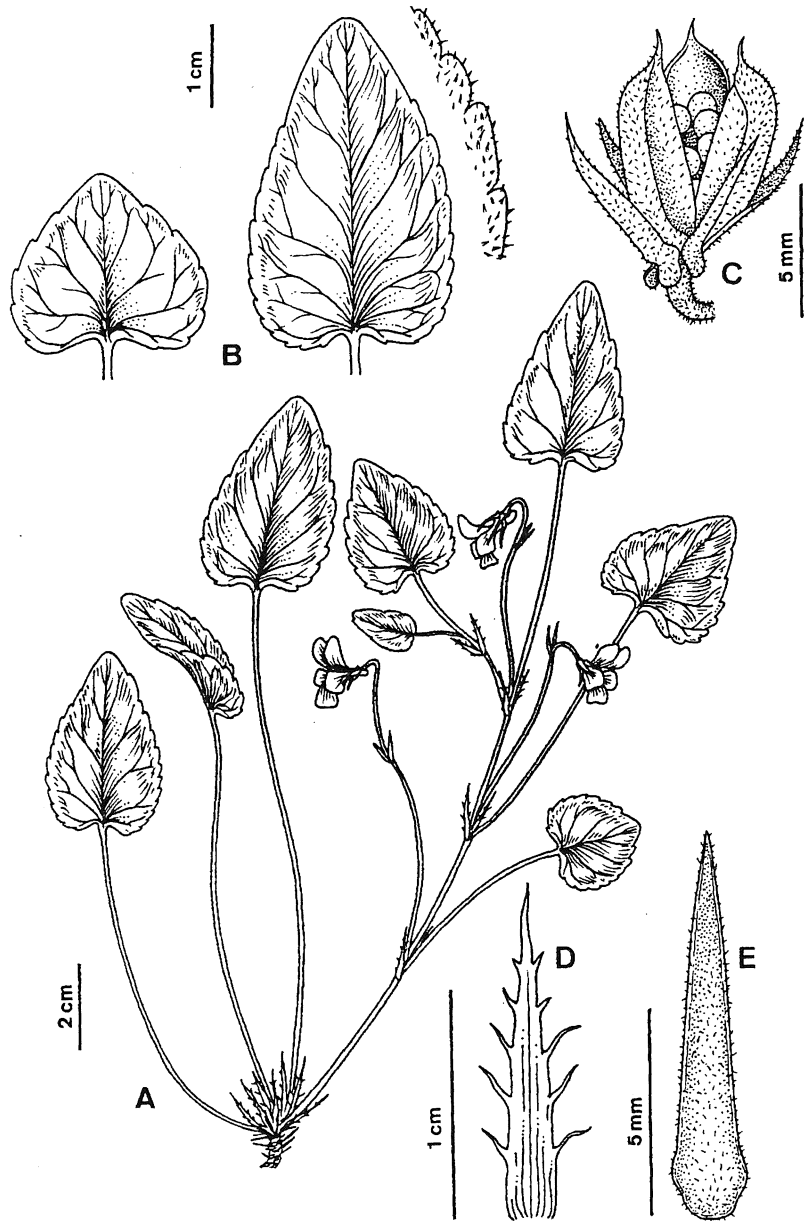


Figura 2. *Viola rupestris* subsp. *orioli-bolosii* (BCF 40888). A: hábito; B: hojas y detalle del margen; C: cápsula; D: estípula basal; E: sépalo.

Viola rupestris subsp. *orioli-bolosii*. A: general view; B: leaves and margin detail; C: capsule; D: basal stipule; E: sepal.

Sierra de Lanaja, escasa en un campo en barbecho de la zona alta, YM21, 650 m, 1-VI-1997, *Molero & Rovira* (BCF 42558). Nuestros ejemplares presentan las flores amarillo-pálidas, con estrías amarronadas, el limbo del estandarte igual o algo más largo que la uña y semillas negras. También los dientes del cáliz son tan largos o más que el tubo. Con dificultades pueden asimilarse a la subsp. *striata* (Bieb.) Nyman, de la que difieren principalmente por el color de las flores (amarillas frente a púrpuras).

Vicia villosa Roth subsp. **villosa** - Montes de Perdiguera (Zaragoza), base del Monte Oscuro, YM02, 460 m, en sembrados de cereales, 1-VI-1997, *Molero & Rovira* (BCF 42559). Especie ampliamente naturalizada en toda Europa, relativamente común en los sembrados del Monte Oscuro.

Viola rupestris F.W. Schmidt subsp. **orioli-bolosii** Molero, L. Sáez & Villar, subsp. **nova** (véase Fig. 2).

Planta procumbens, quam subsp. rupestris elatior, caulibus nonnumquam 25 cm altis, omnino atque semper induta, foliis maioribus (limbo 1,5-4,5 × 1,6-3,5 cm, petiolo nonnumquam 10 cm), stipulis basalibus 9-14 mm atque utrinque 3-7 fimbriatis, caulinis superioribus 8 mm attingentibus, pedunculis quidem longis eorumque bracteis nonnumquam 6 mm longis, linearibus, capsulis denique maioribus (7-9 × 5,5-7 mm) atque semper indutis.

Derivatio nominis: Magistro atque botanico perillustri Oriol de Bolòs i Capdevila obsequentissime atque libentissime dicata.

Holotypus in BCF no. 41773: Huesca, sierra de Alcubierre, 30T YM02, c. San Caprasio, en el quejigar-carrascal de la umbría, fondo de un barranco, 680 m, 9-VI-1996, *J. Molero & L. Sáez legerunt*.

Otras localidades: Loma Gorda, YM1223, 750 m, carrascal de umbría, 6-VI-1997, *M. Mayol, J. Molero & L. Sáez* (BCF 42601); Entre San Caprasio y Puig Savina, YM12, 680 m, 30-V-1997, *J. Molero* (BCF 42605).

Perenne, caulescente, con indumento simple y aplicado en todas sus partes, excepto la corola. Tallos de hasta 25 cm, ascendentes. Hojas de 1,5-4,5 × 1,6-3,5 mm, las basales con pecíolo de hasta 10 cm, acorazonadas u ovadas, de seno abierto, obtusas, subcoriáceas, con la haz de un verde más oscuro que el envés y con inclusiones epidérmicas de taninos floroglucínicos. Estípulas basales de (8)9-14 mm, de ovadas a lanceoladas, con 3-7 pares de fimbrias; las caulinares superiores de 6-8 mm, de lanceoladas a linear-triangules. Pedúnculos florales raramente más largos que el pecíolo de la hoja correspondiente, con dos brácteas lineares subapicales de 4-6 mm. Flores inodoras; sépalos de 6-10 × 1,5-2,2 mm, linear-triangules, agudos, con apéndices de 1-1,5 mm; pétalos de 8-14 mm, violeta pálido, con espolón de 2,5-3,5 × 1,8-3,0 mm; ovario pubescente. Cápsula de 7-9 × 5,5-7 mm, con pedúnculo curvado, pubescente; semillas de 1,8-2,2 mm, marrón claro, con oleosoma de 0,5-1 mm.

El hábito de esta violeta es más parecido al de *V. riviniana* que al propio de *V. rupestris* subsp. *rupestris*. De la primera se separa por el indumento, hojas obtusas, con inclusiones de taninos, brácteas más estrechas, con menor número de fimbrias,

y especialmente por sus flores más pequeñas, con espolón más corto y estrecho. De la segunda se diferencia por tallo robusto —claramente caulescente—, indumento constante, hojas algo distintas en tamaño y forma, brácteas mayores, con mayor número de fimbrias, y cápsulas de mayor tamaño cuyo pedúnculo es netamente curvado, con semillas mayores provistas de un eleosoma también mayor.

Se trata de una forma notable de área muy reducida, limitada a algunos barrancos excepcionalmente húmedos y frescos, expuestos al N, por encima de los 600 m, de la Sierra de Alcubierre, en ambiente nemoral, sobre suelos con hojarasca y musgos.

Contra lo que ocurre en Centroeuropa, este grupo de violetas es muy variable en el NE peninsular, especialmente por lo que respecta al indumento; en algún punto del valle del Ebro también se hallan formas glabrescentes de distribución prepirenaica descritas precisamente como var. *bolosii* P. Monts. (MONT-SERRAT, 1974), taxon que tal vez debiera incluirse o subordinarse a la subespecie que ahora proponemos.

Viola willkommii R. Roem.- Sierra de Lanaja, Val de Zaragoza, YM12, en el quejigal, 680 m, 28-IV-1996 *Molero & Sáez* (BCF41778). Los límites occidentales de este endemismo nordoriental ibérico se encuentran en el Prepirineo oscense [San Juan de la Peña, Peña Oroel y sierra de Santo Domingo (provincia de Zaragoza)]. Su punto más occidental sería Castejón de Valdejasa, al W de Zuera, en ambiente de quejigar seco.

3. Vegetación

Los rasgos fitogeográficos de la llanura del Ebro medio, expuestos en detalle por BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (1957), fueron resumidos por DURRIEU (1967), matizados con posterioridad por el propio BOLÒS (1973) y comentados desde una perspectiva ecológica por TERRADAS (1986). Tal como la presentó MONTSERRAT (1966) en su mapa de la Cuenca, estos autores coinciden en que la vegetación climática se dispone en zonas concéntricas, de acuerdo con el macroclima y la orografía, de aridez decreciente hacia la periferia, en nuestro caso las estribaciones del Pirineo. La citada plataforma de Bujaraloz es uno de los puntos de mayor aridez de la Depresión y su vegetación queda bajo el dominio del sabinar. Hacia el norte, la sierra de Alcubierre representa el primer y modesto accidente orográfico que rompe la monotonía de la pretendida estepa y guarda, aprovechando microclimas topográficos, enclaves de vegetación submontana, es decir, carrascales y quejigales con una cohorte de plantas submediterráneas similar a la que es propia de los Somontanos de Huesca-Barbastro.

La vegetación de la sierra de Alcubierre abarca tres dominios climáticos distintos:

a) Por la zona basal y media de su vertiente meridional llegan, desde los “sasos” de Bujaraloz-Osera, formaciones estépicas con enebros y sabinas (dominio del *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* subasociación *juniperetosum thuriferae*),

que se extienden desde Farlete hasta la Almolda y sierra de Ontiñena, ascendiendo hasta los 500-600 m en determinadas "vales" afectadas por la inversión térmica.

b) En exposiciones intermedias y de solana, por encima de los (400) 500 m y hasta los 750 m, sobre suelos menos superficiales, mejor estructurados, y clima menos contrastado y algo más lluvioso, el sabinar es substituido por los coscojares con pino carrasco (subasociación *quercetosum cocciferae*); esta sarda arbolada con vocación forestal es precisamente la que cubre mayores extensiones en la sierra, de suerte que alcanza con frecuencia las cumbres en terrenos degradados y expuestos al cierzo y también se observa al pie septentrional.

c) En la vertiente umbría de la sierra, por encima de los 550 m y en laderas expuestas al norte, el carrascal continental se muestra climácico (dominio del *Quercetum rotundifoliae*). Es posible encontrar fragmentos relativamente bien conservados, diversos en su composición florística y estructura; aun más, dentro de este dominio, algunos fondos de barranco frescos, protegidos de la inversión térmica y del cierzo, esconden bosquetes residuales submediterráneos de quejigos que podemos atribuir al *Violo willkommii-Quercetum fagineae*.

Las figuras 3 y 4 nos ilustra esquemáticamente la disposición catenal de las distintas comunidades representadas en la sierra. A continuación comentaremos sucintamente la disposición e interrelaciones de estas fitocenosis en el marco de sus respectivos dominios climácicos. Por su especial relevancia nos detendremos en las comunidades arbóreas del piso superior y su orla espinosa, aportando una tabla de inventarios y algún dato novedoso.

3.1. Dominio del *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* subass. *juniperetosum thuriferae*

En la extensa llanura estépica de Bujaraloz, los fragmentos de vegetación climácica de sabinar están muy alterados y se reducen a las umbrías de pequeñas "vales" y "cabezos", depresiones salinizadas y yermos, todo ello entre cultivos extensos; ahora bien, ya encuentran mejor acomodo en laderas meridionales de las sierras de Alcubierre y Ontiñena, formando una banda laxa entre los 350 y 500 m. Aquí el sabinar va adquiriendo el aspecto primigenio de maquia espinosa con abundantes sabinas y enebros; incluso parece que en estos últimos años se explota algo menos y recupera cierta extensión y densidad a la que hacían referencia BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (l.c.).

Los cambios de sustrato (margoso *vel* yesoso), la topografía y especialmente las alteraciones de origen antrópico, condicionan la aparición de etapas seriales que, en la base de la sierra, componen un mosaico. Taludes o ribazos de campos y pistas forestales, laderas pendientes alteradas y yermos se hallan cubiertos de un sisallar gris ceniciento perteneciente al *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*, que en su variante de *Artemisia herba-alba* puede ascender hasta los 500 m; sobre yesos, la variante de *Camphorosma monspeliaca* cubre notables extensiones entre Farlete y Monegrillo. Algunas pequeñas depresiones salinizadas vienen indicadas por fragmentos empobrecidos del *Suaedetum verae*. Los cultivos de secano comportan la aparición de comunidades arvenses pertenecientes al *Roe-*

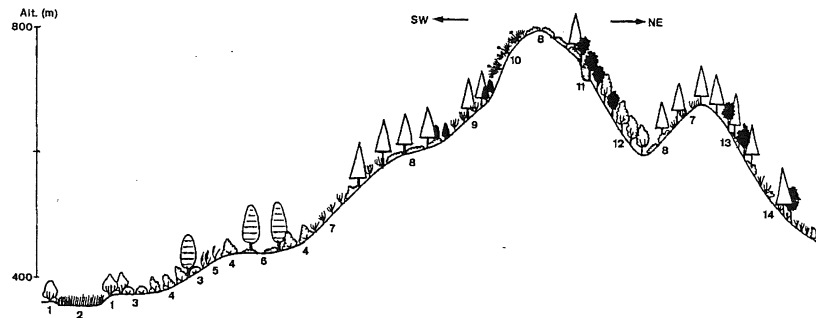


Figura 3. Transecto esquemático de la vegetación en la sierra de Alcubierre entre Farlete y Lanaja. 1: *Salsola vermiculatae*-*Artemisietum herba-albae*; 2: *Roemeria violaceae*-*Hypochaeris pendula*; 3: *Helianthemum squamatum* subsp. *stipetosum parviflorae*; 4: *Ononidetum tridentatae*; 5: *Agropyron cristatum*-*Lygeetum sparti*; 6: *Rhamnus lycioides*-*Quercetum cocciferae* subsp. *juniperetosum thuriferae*; 7: *Rosmarino officinalis*-*Linetum suffruticosi* subsp. *lithospermetosum suffruticosi*; 8: *Rhamnus lycioides*-*Quercetum cocciferae* subsp. *cocciferetosum*; 9: *Rosmarino officinalis*-*Linetum suffruticosi* subsp. *juniperetosum phoeniceae*; 10: *Ferula communis*-*Diplozetum virgatae*; 11: *Quercetum rotundifoliae* subsp. *senecietosum lagascani*; 12: *Viola wilkommii*-*Quercetum faginae* subsp. *viburnetosum tini*; 13: *Quercetum rotundifoliae* con *Pinus halepensis*; 14: *Aphyllantho monspeliensis*-*Bupleuretum fruticosi*.

Schematic trans-section of the vegetation in Sierra de Alcubierre, from Farlete to Lanaja.

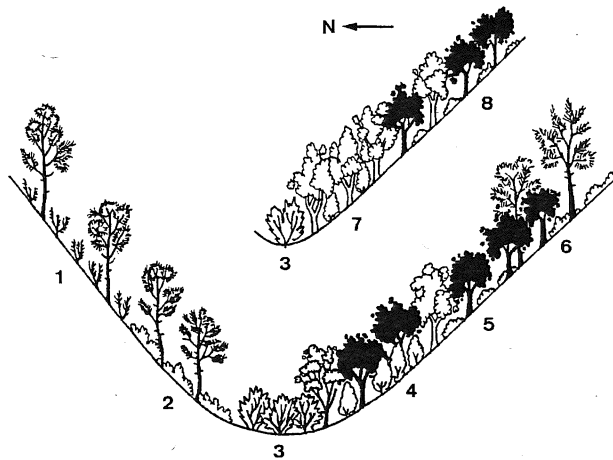


Figura 4. Transecto esquemático de la vegetación en la Val de Zaragoza (Lanaja) (A) y en una "val" subsidiaria (B), entre 600 y 700 m de altitud. 1: *Rosmarino officinalis*-*Linetum suffruticosi* con cobertura de *Pinus halepensis*; 2: *Rhamnus lycioides*-*Quercetum cocciferae* subsp. *quercetosum cocciferae* con *Pinus halepensis*; 3: espinar de fondo de barranco con *Prunus spinosa* y *Acer monspessulanum*; 4: *Quercetum rotundifoliae* subsp. *viburnetosum tini*; 5: *Quercetum rotundifoliae* subsp. *quercetosum faginae*; 6: *Rhamnus lycioides*-*Quercetum cocciferae* de transición; 7: *Viola wilkommii*-*Quercetum faginae* subsp. *viburnetosum tini*; 8: *Quercetum rotundifoliae* con *Pinus halepensis*.

Schematic trans-section of the vegetation in Val de Zaragoza (Lanaja) (A) and in a secondary "val" (B), at about 600-700 m of altitude.

merio violaceae-Hypecoetum penduli; entrado el verano —una vez se ha levantado la cosecha— y en otoño, esta asociación presenta varias facies autumnales dominadas por *Eruca sativa* y la “capitana”, *Salsola kali*. Las suaves elevaciones y declives mantienen distintos tipos de matorral según el sustrato.

Los suelos yesosos de costra, más o menos erosionados, están colonizados por una buena capa de líquenes y las comunidades del *Helianthemum squamati* subas. *placodietosum*; en lugares algo venteados aparece la subas. *stipetosum parviflorae*. Localizado en puntos muy áridos y sobre polvo de yeso estabilizado aparece el *Lepidietum subulati*, sin apenas significación paisajística. En laderas pendientes, sobre suelo yesoso más profundo, provisto de una capa de partículas finas, domina el *Ononidetum tridentatae* subas. *sideritetosum scordioidis*, matorral extenso que caracteriza una etapa regresiva de la climax no tan avanzada como el *Helianthemum squamati*. En laderas bajas y fondos de “val” poco alterados suele presentarse un espantal más o menos denso: el *Agropyro cristati-Lygeetum sparti*.

Los tamarizales del *Tamaricetum gallicae* no constituyen manchas extensas, sino que colonizan aquí y allí fondos de barranco estacionalmente húmedos, caracterizando el aspecto estépico de la vertiente meridional.

3.2. Dominio del *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* subass. *quercetosum cocciferae*

Esta comunidad climácica toma el aspecto de un matorral de *Quercus coccifera* o sarda, empobrecida y con escasos árboles cuando aparece a baja altitud en suelos marcadamente degradados y soleados, o bien a veces más densa y mejor estructurada, enriquecida en plantas montanas, con una cobertura más o menos densa de *Pinus halepensis*, al que pueden añadirse *Q. ilex* subsp. *ballota* en sitios más frescos o *Juniperus thurifera* en suelos más profundos. Nos hallamos ante la comunidad de mayor importancia paisajística, la que cubre mayores extensiones en las sierras de Alcubierre y Sigena, en exposiciones variadas.

La destrucción de este coscojar comporta la aparición de matorrales aclarados. El más común pertenece al *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*: la subas. *juniperetosum phoeniceae* tiene un marcado carácter montano por abundar enebros y sabina negra; cubre notables extensiones en la parte alta de la sierra, por encima de los 500 m. La subas. *lithospermetosum fruticosi*, sin árboles y con escasos arbustos, representa un estadio regresivo más avanzado; suele alternar con la anterior, o descender hasta los 400 m. Fragmentos empobrecidos del *Genisto biflorae-Cistetum clusii*, matorral termófilo de carácter montano bajo, pueden aparecer en algunos enclaves de la sierra de Ontiñena y hacia la Almolda; se trata de la subas. *coronilletosum lotoidis*, donde quizá por el frío faltan *Erica multiflora* y a veces el mismo *Cytisus fontanesii*.

En los afloramientos yesosos, por degradación del *Rhamno-Quercetum cocciferae*, suele aparecer un matorral del *Ononidetum tridentatae*, más denso y rico en especies que la subasociación típica, allí donde *P. halepensis* no ha desa-

parecido totalmente. Además, en lo alto de la sierra, por los claros de carrascal y coscojar-pinar, en lugares resguardados y soleados hemos observado matorrales con bufalaga más próximos al *Erico-Thymelaeetum tinctoriae* que al *Rosmarino-Linetum suffruticosi*, los cuales, por incendio o erosión dan paso a comunidades próximas al *Phlomido-Brachypodietum retusi*, lastonar más propio de la Cordillera litoral catalana o del Somontano pirenaico que del Ebro medio.

3.3. Dominio del *Quercetum rotundifoliae*

La umbría alta de la Sierra de Alcubierre, especialmente por encima de los 550 m y en exposiciones N, NE y NW, muestra el carrascal continental (*Quercetum rotundifoliae*) como asociación climática aparentemente menos alterada. Como ya dijimos, fue descrito por BRAUN-BLANQUET & BOLÒS (*l.c.*) de esta localidad y en su tabla 46 aportan 11 inventarios que reflejan la variabilidad observada; la que definen como subasociación *centauretosum linifoliae* deviene subasociación típica después de la lectotipificación realizada por RIVAS-MARTÍNEZ (1974: 41, t. 46 inv. 3).

Ciertamente, en nuestro caso hemos podido explorar algunos enclaves que quizás no fueron visitados por Braun-Blanquet & Bolòs y que han deparado agradables sorpresas paisajísticas. En la tabla 1 reunimos los inventarios de las comunidades arbóreas y de orla espinosa observadas, con especial referencia a algunas variantes del carrascal y del quejigar no descritas hasta ahora de la sierra. Además, la figura 4 ilustra la disposición catenal de estas comunidades en distintos barrancos de la vertiente norte.

Los inventarios 1-4, tomados en distintos puntos de la sierra, reflejan el *Quercetum rotundifoliae* típico, carrascal algo más alterado, por aclareo o incendio, del que inventariaron sus autores; particularmente, el inv. 4, con claro dominio de la coscoja, representa una facies regresiva (var. de *Quercus coccifera*) de la asociación, por tala abusiva.

En la franja alta de la vertiente norte encontramos barrancos amplios, con rincones muy sombríos, que parecen conservar estacionalment humedad edáfica; llevan fragmentos de carrascal mixto con quejigos, sometidos sin duda a las nieblas persistentes y al cierzo, ya que no quedan protegidos de estas inclemencias por la orografía; las ramas de árboles y arbustos se cubren de líquenes y musgos epífitos y en el suelo una alfombra de musgos recubre hasta el 70% de la superficie. La cobertura arbórea no es total y en el sotobosque son frecuentes elementos de los *Prunetalia spinosae* como *Prunus spinosa*, *P. insititia*, *Rosa pimpinellifolia* subsp. *myriacantha*, *R. micrantha*, *R. canina*, junto a otro conjunto de especies eurosiberianas e ibero-atlánticas que se refugian exclusivamente en estos barrancos: *Viola rupestris* subsp. *orioli-bolosii*, *Filipendula vulgaris*, *Senecio lagascanus* y *Crepis albida* subsp. *longicaulis* (las dos últimas aparecen también, más escasas, en el *Aphyllantion* contiguo); sorprende igualmente el recubrimiento basal, casi continuo, de un tapiz de musgos dominado por *Hypnum cupressiforme*

Tabla 1. Comunidades forestales y de orla espinosa de la sierra de Alcubierre
Forest and hedge communities of Sierra de Alcubierre

Nº Inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Altitud (m.s.m.)	560	580	600	700	680	706	680	650	640	580	600	630	580	630	650	680	700	690	680	620	630	610	590
Exposición	NW	NW	N	NW	NW	N	N	NE	NW	NW	N	N	N	NE	N	N	NW	N	N	NW	-	-	NW
Inclinación (°)	20	15	15	25	30	35	30	15	10	10	25	30	30	30	30	30	35	30	35	10	-	-	10
Recubrimiento estrato arbóreo(%)	80	80	90	20	100	100	100	80	80	100	70	90	70	70	70	60	60	70	60	-	-	-	-
Altura árboles (m)	10	10	12	14	15	15	12	10	12	13	12	12	16	15	15	15	8	8	-	-	-	-	-
Recubrim. hojarasca + briófitos	20	20	40	-	20	40	100	60	80	10	20	60	100	100	100	100	100	80	80	-	-	-	-
Superficie estudiada (m ²)	50	50	50	50	50	30	30	50	50	50	50	50	50	100	100	50	50	50	50	30	30	20	20
Características territor. de <i>Quercetum rotundifoliae</i> s. str.																							
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	4	4	4	1	2	2	2	1	1	4	1	2	+	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.
<i>Bupleurum rigidum</i>	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Silene mellifera</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Viola rupestris</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Centaurea linifolia</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de la subass. <i>senecietosum lagascani</i>																							
<i>Senecio lagascanus</i>	.	.	.	.	1	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	.	3	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola rupestris</i> subsp. <i>orioli-bolosii</i>	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus insititia</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis albida</i> subsp. <i>longicaulis</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diferenciales de la subass. <i>viburnetosum tini</i>																							
<i>Viburnum tinus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	1	.	.	.	.
<i>Phillyrea angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Ruscus aculeatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.
Características de <i>Quercion ilicis</i> y unidades superiores																							
<i>Rubia peregrina</i>	1	+	+	+	2	2	1	+	+	+	+	2	1	1	+	1	1	1	1	+	+	1	.
<i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. <i>pinnatifidum</i>	1	2	+	+	1	1	1	1	1	+	+	1	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.
<i>Quercus coccifera</i>	+	2	1	4	+	+	+	1	1	2	2	+	1	2	2	2	3	2	2	.	1	.	+
<i>Thalictrum tuberosum</i>	+	.	+	.	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+
<i>Lonicera implexa</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+	.	+
<i>Viola alba</i> subsp. <i>dehnhardtii</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhamnus alaternus</i>	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.

Características de *Quercetalia pubescentis* s.l. (se subrayan las diferenciales del *Violo-Quercetum fagineae*)

<i>Quercus faginea</i>	.	.	+	+	2	3	2	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	+	.	.	.	.	.
<i>Rosa myriacantha</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	+	+	2	1	+	
<i>Acer monspessulanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	1	1	+	.	1	2	1	
<i>Paeonia officinalis</i> subsp. <i>microcarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Viola willkommii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.
Características de <i>Prunetalia spinosae</i> s.l.																							
<i>Prunus spinosa</i>	+	.	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	3	2	4	3
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	+	.	3	3	.	.
<i>Rosa micrantha</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+
<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	1
<i>Rosa agrestis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Rosa pouzinzii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Prunus spinosa</i> x <i>P. insititius</i>	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acompañantes																							
<i>Pinus halepensis</i>	+	1	+	1	1	+	2	+	1	.	+	.	1	+	.	+	+	2	1	.	.	.	.
<i>Carex hallerana</i>	+	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	1	+	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.
<i>Genista scorpius</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> var. <i>crassifolia</i>	.	.	3	+	.	.	+	.	.	.	.	3	.	2	+	2	1	2	2	2	.	.	.
<i>Galium lucidum</i>	.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Brachypodium retusum</i>	+	.	1	3	.	.	1	.	.	+	2	1	.	.	2	.	.	+	+	.	+	.	.
<i>Potentilla neumanniana</i>	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Leuzea confusa</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thymus vulgaris</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum myrtifolium</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Salvia lavandulifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+	.	1	+	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	3	2	.	.
<i>Scorzonera graminifolia</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Coronilla lotoides</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Bromus erectus</i>	.	.	+	.	+	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca</i> gr. <i>rubra</i>	.	.	.	.	2	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>flavicoma</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+

Tabla 1. (*continuación*)

[illegible]

Procedencia de los inventarios.

- Inv. 1 y 2: Sierra de Alcubierre, c. el Vedado, YM1620.
- Inv. 3: Sierra de Alcubierre, c. Valdelasyeguas, YM0723.
- Inv. 4: Sierra de Alcubierre, base de San Caprasio, YM0922.
- Inv. 4-7: Sierra de Alcubierre, subiendo desde Alcubierre a San Caprasio, YM0922.
- Inv. 8 y 9: Sierra de Alcubierre, barranco de San Caprasio, YM1025.
- Inv. 10: Sierra de Alcubierre, sin localidad precisa (BRAUN-BLANQUET & BOLÓS, 1957: tabla 46, inv. 2).
- Inv. 11: Sierra de Lanaja, c. la Corona, YM2115.
- Inv. 13: Barranco Val de Zaragoza, YM1121.
- Inv. 14-17: Barranco subsidiario de Val de Zaragoza, YM1320.
- Inv. 18-19: Inicio de Val de Zaragoza, YM1221.
- Inv. 20-23: Val de Zaragoza, fondo del Barranco, YM1320.

Especies presentes en 1 ó 2 inventarios: (características de unidades superiores y acompañantes)

- Inv. 1: *Aristolochia pistilochia* +; *Carlina corymbosa* +; *Helianthemum marifolium* subsp. *origanifolium* +
 Inv. 2: *Echinops ritro* +; *Euphorbia serrata* +
 Inv. 3: *Lavandula latifolia* +; *Aster sedifolius* +
 Inv. 4: *Helianthemum marifolium* subsp. *origanifolium* +; *Rhamnus lycioides* +; *Rosmarinus officinalis* +; *Phagnalon saxatile* +; *Fumana ericifolia* ‡
 Inv. 5: *Cephalanthera damasonium* +; *Lotus corniculatus* +
 Inv. 6: *Dorycnium suffruticosum* +; *Avenula bromoides* +
 Inv. 7: *Astragalus monspessulanus* var. *chlorocyanus* +; *Dorycnium suffruticosum* +
 Inv. 8: *Eryngium campestre* +; *Phleum phleoides* +
 Inv. 9: *Lotus corniculatus* var. *villosus* +
 Inv. 10: *Juniperus thurifera* +; *Astragalus monspessulanus* +
 Inv. 11: *Juniperus thurifera* †; *Thymelaea tinctoria* †; *Phloxis lychnitis* +
 Inv. 12: *Tanacetum corymbosum* +; *Ophrys fusca* +
 Inv. 13: *Hedera helix* 3
 Inv. 14: *Sorbus domestica* +
 Inv. 15: *Polygonatum odoratum* +
 Inv. 17: *Cephalanthera damasonium* +
 Inv. 18: *Cistus laurifolius* +
 Inv. 19: *Festuca grex ovina* 1
 Inv. 21: *Rosa canina* subsp. *canina* +
 Inv. 22: *Geranium robertianum* subsp. *purpureum* +
 Inv. 23: *Geranium robertianum* subsp. *purpureum* +; *Rubus ulmifolius* +

y *Campothecium aureum* y en el que aparecen *Thuidium abietinum*, *Dicranum scoparium* y *Ditrichum flexicaule*, más propios de bosques claramente montanos.

Tales bosquetes de carrascal mixto, de una gran singularidad florística y estructural, merecen un tratamiento diferenciado dentro del *Quercetum rotundifoliae*, y por eso los proponemos como nueva subasociación *senecietosum lagascani* Molero, L. Sáez & Villar (invs. 5-9 de la tabla, syntipus inv. n. 5). Según sea la exposición entran en contacto con el carrascal típico más o menos degradado, el *Aphyllantion* de los claros y pendientes desarboladas o el *Rhamno-Quercetum cocciferae cocciferetosum* de algunos enclaves más soleados.

Como ya insinuamos, en el carrascal típico puede penetrar el quejigo (*Quercus faginea*) en algunos lugares altos de la sierra claramente expuestos al N; incluso en alguna ocasión el roble marcescente puede dominar la comunidad. Aquí el microclima permite la conservación de algunas colonias de plantas submediterráneas como *Rosa pimpinellifolia* subsp. *myriacantha*, y especialmente *Paeonia officinalis* subsp. *microcarpa*, nada habituales en carrascales próximos de la Depresión del Ebro, ni tampoco en la Cataluña occidental (dorsal de la Segarra); es evidente que *Paeonia* es más fiel al quejigar (o al pinar de sustitución) que al carrascal.

En nuestra opinión, algunos de estos carrascales con quejigo, rosal y peonía (inv. no. 12 de la t. 46 de BRAUN-BLANQUET & BOLÒS, (l.c.), junto a los inventarios no. 10-13 de nuestra tabla), deben incluirse en la subasociación *quercetosum fagineae* O. Bolòs (1967)1996, ampliando la interpretación florística, ecológica y geográfica que ofrece BOLÒS (1996) al definir el carrascal-quejigar de la Cataluña occidental media, que se extiende sin duda al área prepirenaica catalano-aragonesa. De hecho, este bosque mixto de carrasca y quejigo representa en la sierra de Alcubierre el tránsito hacia el quejigar finícola y disyunto protegido en algunos enclaves excepcionales de la sierra.

Así, tanto la Val de Zaragoza como la Valonguera, al discurrir en el sentido W-E, presentan una vertiente al N entre los 500-700 m a sotavento del cierzo gracias a la cresta de la sierra, más meridional; son también raros aquí los fenómenos de inversión térmica y las nieblas, tal como se deduce de la ausencia de líquenes epífitos. Precisamente estos fondos recoletos albergan algunas plantas termófilas propias del encinar litoral, como *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Ruscus aculeatus*, *Phillyrea angustifolia* o *Hedera helix*. En la Val de Zaragoza, estas especies termófilas caracterizan localmente una nueva subasociación *viburnetosum tini* Molero, L. Sáez & Villar (invs. 18-19, syntipus inv. no. 18). GÓMEZ (1986: 458) describió del valle de Añisclo (Sobrarbe) unos bosquetes termófilos de carrasca con *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, *Lonicera implexa* y madroño muy próximos a los nuestros, que seguramente pueblan otros enclaves termófilos prepirenaicos (Bajo Esca, Guara, etc.) y marcan en la sierra de Alcubierre un extremo finícola.

En un barranco paralelo, subsidiario de la Val de Zaragoza, hacia Loma Sorda (Fig. 4, B), el fondo y la base de la umbría se hallan recubiertos por un quejigal de *Quercus faginea* relativamente bien conservado, con las características *Rosa pimpinellifolia* subsp. *myriacantha*, *Paeonia officinalis* subsp. *microcarpa*, *Polygonatum odoratum*, y especialmente *Viola willkommii*, lo que permite su atribución

al *Violo willkommii-Quercetum fagineae*. Se trata de un fragmento disyunto del quejigal submediterráneo prepirenaico y catalanídico, en uno de sus límites suroccidentales de distribución. Su pobre composición florística y estructura algo alterada reflejan condiciones microclimáticas en límite, pero que aún permiten su desarrollo en estos abrigos naturales. La relativa abundancia de coscoja indica alteraciones antiguas por tala y carboneo. A partir de la media ladera ya vemos el carrascal termófilo (*Quercetum cocciferae* subas. *viburnetosum tini*). Precisamente las mismas especies indicadoras termófilas que veíamos en el carrascal vecino, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo* y *Ruscus aculeatus*, junto con las pocas características de los *Quercetalia pubescentis*, sirven para definir una nueva subasociación del quejigar: la subas. *viburnetosum tini* Molero, L. Sáez & Villar (invs. 14-17, syntipus inv. no. 16) del *Violo willkommii-Quercetum fagineae*.

Además, en la ya mencionada Val de Zaragoza, el microclima submediterráneo se refleja en las comunidades fruticasas espinosas de las orlas de carrascal y quejigal, comunidades que colonizan los fondos de barranco; predominan arbustos característicos de los *Prunetalia spinosae*, como *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna* y diversas especies de *Rosa*; son constantes igualmente algunas plantas submediterráneas como *Acer monspessulanum* o *Lonicera xylosteum*, junto a *Oryzopsis paradoxa*.

Los inventarios 20-23 de la tabla ilustran sobre la composición florística de esta orla espinosa. Su adscripción al *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii* parece obvia; sin embargo, es más difícil incluirlas en alguna de las asociaciones concretas de la alianza. Su estructura y composición indican que aquí se anastomosan los mundos mediterráneo y eurosiberiano, en concreto con una radiación extrema de los *Prunetalia spinosae* en la vegetación mediterránea xérica de la Depresión del Ebro. Sin embargo, ante la falta de especies características y la variabilidad e indefinición que muestran estas comunidades, no podemos subordinarlas con certeza a asociaciones concretas, y nos limitamos aquí simplemente a señalar su existencia.

4. Conclusiones

Por su situación y microclima, la Sierra de Alcubierre, con apenas 800 m de altitud, sirve de límite orográfico que detiene hacia el norte la vegetación esteparia más árida de la Depresión media del Ebro. Pero, opuestamente, muestra avanzadillas extremas de la vegetación montana prepirenaica esclerofila, e incluso de hoja marcescente, que se refugian en su vertiente norte. Ello conlleva una clara disimetría N-S, la cual se concreta no sólo por los microclimas muy contrastados entre ambas vertientes sino también por otros ambientes aislados en su interior, matizados por la altitud, topografía y factores subordinados (cierzo, banda de inversión térmica, etc.). La disponibilidad de hábitats para táxones de contrastada procedencia geográfica y ecología hacen de esta pequeña sierra una encrucijada biogeográfica, en donde es posible encontrar especies esteparias y mediterráneo-continentales muy cerca de otras eurosiberianas y todas ellas al lado de otras mediterráneo-litorales, termófilas.

Como corresponde a su emplazamiento general y macroclima, el fondo florístico de Alcubierre (con 578 táxones anotados hasta la fecha) es netamente mediterráneo (más del 65% de ese total), con claro predominio de las especies omnimediterráneas y mediterráneo-occidentales. El elemento mediterráneo-estépico, en el que han de incluirse muchos endemismos de la Península ibérica y de la cuenca del Ebro, encuentra acomodo en laderas solanas del piso basal. El elemento eurosiberiano, por el contrario, se acantona en la parte alta de la sierra y vertientes de umbría, alcanzando el 10% de la flora, porcentaje bastante superior al de otros enclaves próximos como la Serreta Negra o la Retuerta de Pina; ello se explica por su mayor altitud y latitud. *Arabis planisiliqua*, *Atropa belladonna* y *Filipendula vulgaris* son algunos ejemplos notables de este elemento. El grupo de submediterráneas, que se calcula en el 6%, representado por notables especies como *Buxus sempervirens*, *Amelanchier ovalis*, *Polygonatum odoratum*, *Viola willkommii*, *Lonicera xylosteum*, *Paeonia officinalis* subsp. *microcarpa*, etc. De entre las endémicas, en proporción de un 8%, sobresalen algunas territoriales del Ebro medio ya conocidas, como *Allium pardoii*, *Ferula loscosii*, *Nepeta beltranii*, *Reseda lutea* subsp. *vivantii* y *Valerianella multidentata*, junto a novedades destacables como *Senecio lagascanus* o el nuevo taxon *Viola rupestris* subsp. *oriolobolosii*. Conviene también subrayar un grupo de especies termófilas de influencia mediterráneo-litoral, refugiadas en algunas vales relativamente húmedas y frescas de la vertiente N-NE, fuera de la inversión térmica y a sotavento del cierzo; son, entre otras, *Arbutus unedo*, *Cistus laurifolius*, *Viburnum tinus* y *Ruscus aculeatus*.

Respecto a la vegetación, se han reconocido para el territorio tres dominios climáticos. El *Rhamno-Quercetum cocciferae juniperetosum thuriferae* y sus etapas seriales se presentan al S en el piso basal, entre los 350-500 m, mucho más frecuente en las vertientes de solana. El dominio del *Rhamno-Quercetosum cocciferae*, salpicado de pino carrasco, es el más ampliamente extendido.

Además, ahora que la presión humana sobre la sierra ha decrecido (explotación maderera, leñas, carbón, pastoreo, esparto...) y se habla mucho del futuro Parque de Monegros, convendría buscar un estatuto de conservación para los bosques de quercíneas residuales de la cara norte alcubierrense, aislados en el centro de la Depresión del Ebro semiárida. La originalidad florística y paisajística de esos quejigales y bosques mixtos de carrasca y quejigo merecen esfuerzos de salvaguarda bajo una figura legal, antes de que sea demasiado tarde. No obstante, es el piso superior (dominio del *Quercetum rotundifoliae* y excepcionalmente del *Viola willkommii-Quercetum faginae*) el que presenta la mayor singularidad paisajística. No tan solo por la inesperada presencia de estos bosques mixtos esclerofilos-caducifolios o caducifolios, microclimáticos, con originales mezclas florísticas que han permitido describir nuevas comunidades, sino también por la presencia de otras formaciones (espinares, orla de bosque, matorrales y prados) de clara influencia submediterránea o eurosiberiana, no bien estudiadas en este trabajo. El *Aphyllanthion* está particularmente diversificado en esta zona y merecería un detallado estudio.

Agradecimientos

Los autores muestran su reconocimiento a los colegas y amigos G. Montserrat, J.A. Sesé, J. V. Ferrández y J.I. Pino quienes han aportado datos florísticos sobre la sierra de Alcubierre. Al P. M. Laínz debemos la transcripción latina del nuevo taxon.

Apéndice: esquema sintaxonómico de las comunidades mencionadas en el texto

- Div. *Querc-Fagea* (Rivas Goday) Jakus 1987
 - Cl. *Querc-Fagetea* Br.-Bl. & Wlieger 1937
 - Or. *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. (1931) 1940
 - Al. *Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931
 - As. *Violo wilkommii-Quercetum faginae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1950
 - subas. *viburnetosum tini* Molero, L. Sáez & Villar **nova**
 - Or. *Prunetalia spinosae* Br.-Bl. Tuxen 1952
 - Al. *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954
 - Div. *Oleo-Quercea ilicis* O. Bolòs 1968
 - Cl. *Quercetea ilicis* Br.-Bl. 1947
 - Or. *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. 1936
 - Al. *Quercion ilicis* Br.-Bl. (1931) 1936
 - As. *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* Br.-Bl. & O. Bolòs (1954) 1957
 - subas. *quercetosum cocciferae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - subas. *juniperetosum thuriferae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. & O. Bolòs (1956) 1957
 - subas. *senecietosum lagascani* Molero, L. Sáez & Villar **nova**
 - subas. *viburnetosum tini* Molero, L. Sáez & Villar **nova**
 - Div. *Cisto-Rosmarinetea* (Rivas Goday) O. Bolòs 1968
 - Cl. *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947
 - Or. *Rosmarinetalia* Br.-Bl. 1936 em. 1952
 - Al. *Rosmarino-Ericion* Br.-Bl. 1931
 - As. *Erico multiflorae-Thymelaetum tinctoriae* (Br.-Bl. & al.) A. & O. Bolòs 1950
 - As. *Genisto biflorae-Cistetum clusii* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - subas. *lithospermetosum suffruticosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - subas. *juniperetosum phoeniceae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Euphorbio minutae-Stipetum offneri* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - Al. *Aphyllanthion* Br.-Bl. (1931) 1937
 - As. *Aphyllantho monspeliensis-Bupleuretum fruticosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - Or. *Gypsophiletalia* Bellot 1952 em. Bellot & Rivas Goday in Rivas Goday 1956
 - Al. *Gypsophilion hispanicae* (Br.-Bl.) Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Helianthemum squamati* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - subas. *stipetosum parviflorae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Lepidietum subulati* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Ononidetum tridentatae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - subas. *sideritetosum scordioidis* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - Div. *Vulpio-Brachypodiea retusi* O. Bolòs 1968
 - Cl. *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947
 - Or. *Thero-Brachypodietalia* (Br.-Bl.) Molinier 1934

- Al. *Thero-Brachypodium* Br.-Bl. 1925
 - As. *Ruto-angustifoliae-Brachypodietum ramosi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Teucro botrys-Nepetietum beltrani* O. Bolòs 1973
- Cl. *Lygeo-Stipetia* Rivas-Martínez 1977
 - Or. *Lygeo-Stipetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs (1954) 1957
 - Al. *Agropyro-Lygeion* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Agropyro-cristati-Lygeetum sparti* Br.-Bl. & O. Bolòs (1954) 1957
- Div. *Chenopodio-Scleranthea* Hadac (1956) 1967
 - Cl. *Rudero-Secalieta* Br.-Bl. 1936
 - Or. *Secalietalia* Br.-Bl. 1931 em. J. & R. Tuxen 1960 ap. Lohmeyer & al. 1962
 - Al. *Secalion mediterraneum* (Br.-Bl. 1963) R. Tuxen 1937
 - As. *Roemerio violaceae-Hypecoetum penduli* Br.-Bl. & O. Bolòs (1954) 1957
 - Or. *Salsolo-Peganetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - Al. *Salsolo-Peganion* Br.-Bl. & O. Bolòs (1954) 1957
 - As. *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1957) O. Bolòs 1967
 - As. *Ferulo communis-Diplotaxietum virgatae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
- Div. *Salicornia* O. Bolòs 1961
 - Cl. *Arthrocnemetalia fruticosi* Br.-Bl. 1931 em. nom. O. Bolòs 1957
 - Al. *Suaedion verae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Suaedetum verae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
- Div. *Imperato-Tamaricetea* O. Bolòs 1968
 - Cl. *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. & O. Bolòs (1956) 1957
 - Or. *Tamaricetalia africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - Al. *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957
 - As. *Tamaricetum gallica* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957

Bibliografia

- ARNOLD, J. 1996 - Notas para una revisión del género *Oprhys* L. (*Orchidaceae*) en Cataluña, II. *Fol. Bot. Misc.*, 10: 85-105.
- BLANCHÉ, C. & MOLERO, J. 1990 - Fragmenta chorologica occidentalia, 2638-2655. *Anales J. Bot. Madrid*, 47(2): 480-481.
- BOLÒS, O. 1973 - La vegetación de la serreta Negra de Fraga. *Mem. R. Acad. Ci. Ar. Barcelona*, 42(6): 269-313.
- BOLÒS, O. 1996 - Contribució al coneixement de la vegetació del territori auso-segarric. *Mem. R. Acad. Ci. Ar. Barcelona*, 55(4): 147-272.
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1984 - *Flora dels Països Catalans*. Vol. 1. Ed. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1990 - *Flora dels Països Catalans*. Vol. 2. Ed. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. & VIGO, J. 1996 - *Flora dels Països Catalans*. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O., VIGO, J., MASALLES, R.M. & NINOT, J.M. 1990 - *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. 1247 pp. Barcelona.
- BRAUN-BLANQUET, J. & BOLÒS, O. 1957 - Les groupements végétaux du Bassin Moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Est. Exp. Aula Dei*, 5(1-4): 1-266.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M., CROS, R.M. & SÉRGIO, C. 1985 - *Cartografia de Brioïfets de la Península Ibèrica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira*. Institut d'Estudis Catalans. Fasc. I: 1-50.
- CASAS, C., BRUGUÉS, M., CROS, R.M. & SÉRGIO, C. 1992 - *Cartografia de Brioïfets de la Península Ibèrica i les Illes Balears, Canàries, Açores i Madeira*. Institut d'Estudis Catalans. Fasc. III: 101-150.

- CROS, R.M. 1993 - *Thuidium abietinum* B., S. & G. s.l.: morfologia i distribució a la Península Ibérica. *Orsis*, 8: 3-10.
- DURRIEU, G. 1967 - Flore et végétation des Monegros (Espagne, Aragon). *Botanica Rhedonica, Sér A*, 3: 229-240.
- FABREGAT, C., FERRÁNDEZ, J.V., LÓPEZ-UDIAS, S., MATEO, G., MOLERO, J., SÁEZ, L., SESÉ, J.A. & VILLAR, L. 1995 - Nuevas aportaciones a la flora de Aragón. *Lucas Mallada*, 7: 165-192.
- GÓMEZ, D. 1986 - *Flora y vegetación de Peña Montañesa-Sierra Ferrera y valle de la Fueva (Alto Sobrarbe, Huesca)*. Tesis Doctoral (inédita). Universidad de Barcelona. 452 pp.
- LISO, M. & ASCASO, A. 1969 - Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro. *Anales Est. Exp. Aula Dei*, 10 (1-2).
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, M.L., EDERRA, A., PIGNATTI, S., SOLANS, M.J., LÓPEZ, S. & MIGUEL, A.M. 1991 - Cartografía de la flora de Navarra. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, ser. bot., 8.
- MOLERO, J. 1981 - Aportaciones al conocimiento de la flora aragonesa, II. *Fol. Bot. Misc.*, 2: 41-48.
- MOLERO, J., BLANCHÉ, C. & ROVIRA, A. 1989 - Estudio geobotánico. In *Evaluación preliminar del impacto ambiental en los regadíos del polígono Monegros-II* (PEDROCCHI, C. *et al.*): 388-489. Dirección General del Medio Ambiente & Instituto Pirenaico de Ecología. Madrid y Jaca.
- MOLERO, J. & MONTSERRAT, J.M. 1983 - Contribución al conocimiento de la flora del Sistema Ibérico septentrional. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 14: 347-374.
- MONTSERRAT, J.M. 1984 - Áreas y límites de distribución de algunas plantas pirenaicas. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 15: 311-341.
- MONTSERRAT, P. 1966 - Vegetación de la Cuenca del Ebro. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 1(5): 1-22.
- MONTSERRAT, P. 1974 - Notes taxonomiques et chorologiques sur des plantes critiques du Nord de l'Espagne. *Bull. Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occ. et Bass. Medit.*, 15(2): 71-92.
- NINOT, J.M., ROMO, A. & SESÉ, J.A. 1993 - *Macizo del Turbón y Sierra del Sis: Flora, Paisaje Vegetal e Itinerarios*. Naturaleza en Aragón, 6. Zaragoza.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1974 - La vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en España y Portugal. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 31(2): 205-259.
- ROMERO ZARCO, C. 1985 - Revisión del género *Arrhenatherum* Beauv. (Gramineae) en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana*, 10: 123-158.
- TALAVERA, S. & VALDÉS, B. 1976 - Revisión del género *Cirsium* (Compositae) en la Península Ibérica. *Lagascalia*, 5(2): 127-223.
- TERRADAS, J. 1986 - El paisatge vegetal dels Monegros: assaig d'interpretació. *Orsis*, 2: 71-95.

Rebut / Received: XII-1996